

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-284826

(43)Date of publication of application : 31.10.1997

(51)Int.Cl.

H04Q 7/22

H04Q 7/28

(21)Application number : 08-086302

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 09.04.1996

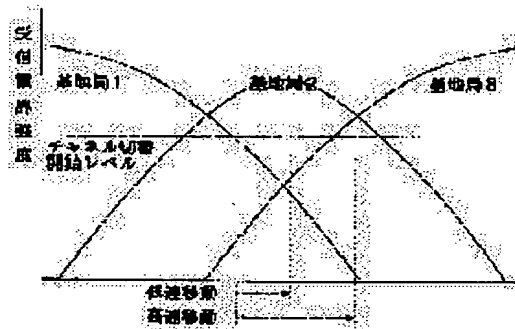
(72)Inventor : KONISHI OSAMU

(54) CHANNEL CHANGEOVER SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely switch a channel even when a personal handy phone terminal is moved at a high speed by selecting a radio base station whose electric field strength is a specified strength or over making a speech available and whose increasing change in the stored electric field strength is highest so as to select a channel and to reduce momentary interruption of a speech during speech by minimizing the number of channel switching times.

SOLUTION: When the moving speed of a mobile station is discriminated from a reduction rate of the received electric field strength of a channel making a speech and its reduction rate is less than the predetermined reduction rate, reception electric field information of a plurality of surrounding radio base stations is measured and stored. When the reception electric field strength of the channel making a speech is reduced up to a channel switching specified value, a radio base station whose electric field strength is a specified value or over that is possible for speech and whose increasing change in the stored electric field strength is highest is selected among a plurality of the surrounding radio base stations to switch the channel. Thus, even when not the radio base station 2 but the radio base station 3 is selected and the channel is switched for the channel destination.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.04.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2874640

[Date of registration]

14.01.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2874640号

(45)発行日 平成11年(1999) 3月24日

(24)登録日 平成11年(1999) 1月14日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/22
7/28

H 0 4 Q 7/04

K

請求項の数4 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平8-86302

(22)出願日 平成8年(1996) 4月9日

(65)公開番号 特開平9-284826

(43)公開日 平成9年(1997)10月31日

審査請求日 平成8年(1996) 4月9日

(73)特許権者 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 小西 治

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気
株式会社内

(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

審査官 伊東 和重

(56)参考文献 特開 平3-291027 (J P, A)

特開 平4-70095 (J P, A)

特開 平6-242225 (J P, A)

特開 平8-331637 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁹, D B名)

H04B 7/24 - 7/26

H04Q 7/00 - 7/38

(54)【発明の名称】 移動体通信のチャネル切り替え方式

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信した無線基地局の電波の受信電界強度を検出する受信電界強度検出手段と、

前記受信電界強度検出手段が検出した受信電界強度にもとづき受信電界強度の単位時間あたりの変化率を算出する受信電界変化率算出手段と、

移動局の移動速度判定の基準となる受信電界強度の変化率を含む情報を記憶するメモリ手段と、

前記受信電界強度検出手段が検出した通話中チャネルの受信電界強度を前記受信電界変化率算出手段により算出した変化率を、前記メモリ手段が記憶している移動速度判定の基準となる受信電界強度の変化率と比較して、移動局の移動速度を低速移動または高速移動と判定する移動速度判定手段と、

通話中チャネルの受信電界強度がチャネル切り替え規定

2

値まで低下するとチャネルの切り替え先無線基地局を選択してチャネル切り替え制御を行うチャネル切り替え制御手段を備え、

前記移動速度判定手段が移動局の移動速度を高速移動と判定すると、前記受信電界検出手段は周辺の複数の無線基地局の電波の電界強度を定期的に検出して前記メモリ手段に蓄積し、

通話中チャネルの受信電界強度がチャネル切り替え規定値まで低下すると、前記チャネル切り替え手段は、周囲の複数の前記無線基地局のうち、電界強度が通話可能な規定値以上あり、前記メモリ手段に蓄積している定期的に測定した電界強度を前記受信電界変化率算出手段で算出した受信電界強度の増加変化が一番大きい無線基地局を選択してチャネル切り替えを行うことを特徴とする移動体通信のチャネル切り替え方式。

10

【請求項2】 請求項1記載の移動体通信のチャンネル切り替え方式による制御手段を備えた携帯電話端末。

【請求項3】 受信した無線基地局の電波の受信電界強度を検出する受信電界強度検出手段と、

前記受信電界強度検出手段が検出した受信電界強度を受信電界強度情報として記憶、蓄積するメモリ手段と、

前記メモリ手段に蓄積されている受信電界強度情報にもとづき受信電界強度の単位時間あたりの変化率を算出する受信電界変化率算出手段と、

移動局の移動速度モードを低速移動または高速移動に設定する入力手段と、

通話中チャンネルの受信電界強度がチャンネル切り替え規定値まで低下するとチャンネルの切り替え先無線基地局を選択してチャンネル切り替え制御を行うチャンネル切り替え制御手段を備え、

前記入力手段が高速移動モードに設定されていると、前記受信電界検出手段は周辺の複数の無線基地局の電波の電界強度を定期的に検出して前記メモリ手段に蓄積し、通話中チャンネルの受信電界強度がチャンネル切り替え規定値まで低下すると、前記チャンネル切り替え手段は、周囲の複数の前記無線基地局のうち、電界強度が通話可能な規定値以上あり、前記メモリ手段に蓄積している定期的に測定した電界強度を前記受信電界変化率算出手段で算出した受信電界強度の増加変化が一番大きい無線基地局を選択してチャンネル切り替えを行うことを特徴とする移動体通信のチャンネル切り替え方式。

【請求項4】 請求項3記載の移動体通信のチャンネル切り替え方式による制御手段を備えた携帯電話端末。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体通信のチャンネル切り替えに関し、特に簡易型携帯電話端末が高速で移動する場合のチャンネル切り替え方式に関するものである。

【0001】

【従来の技術】複数の無線ゾーンにそれぞれ無線基地局を配置した移動体通信システムにおいて、移動局が無線基地局間を移動するとき、移動先の無線基地局のチャンネルに切り替えを行って通信を継続するチャンネル切り替え方式は一般的に次の手順で行われていた。

【0002】まず、移動局が現在通信している無線基地局のエリアから他の無線基地局のエリアに移動したことを検出する。そして、移動先の無線基地局を決定し、その無線基地局での空きチャンネルを決定する。最後に、無線基地局側の回線を移動先の無線基地局側に切り替え、移動局に対して新たなチャンネルに切り替えての通信を指示する。

【0003】これらのチャンネル切り替えはチャンネルの電界強度の強弱にもとづいて判断されている。

【0004】このようなチャンネル切り替えの技術の応用例として、特開平4-70095号公報や特開平4-2

90098号公報に開示された技術がある。

【0005】図9は特開平4-70095号公報に開示された技術を説明するブロック構成図である。同図に示すように、移動体通信のサービスエリアが複数の無線ゾーンで構成され、各無線ゾーンに対応して無線基地局1a~1eが配置され、各無線基地局は制御基地局4に接続されている。移動局2はこれらの無線基地局の1つと通信し、通信中に移動局の移動にともなって移動先の無線基地局のチャンネルに切り替えてゆくものである。このチャンネル切り替え制御は次のようにして行われる。

【0006】移動局と通信中の無線基地局は移動局の次の移動先無線基地局を予測してその無線基地局に関する情報を移動局に通知する。通知を受けた移動局は予測されている移動先無線基地局の制御チャンネルの受信レベルを監視する。現在通信中の無線基地局からのチャンネルの受信レベルが低下し、逆に監視していた予測移動先無線基地局の受信レベルが所要値以上になったならば移動局から無線基地局に対してチャンネル切り替えの要求を行い、新たな無線基地局との間で通信を継続する。

【0007】また、図10は特開平4-290098号公報に開示された技術を説明するブロック構成図である。複数の基地局1~Nが中央局15に接続され、各基地局が形成するセル間を移動機が移動する場合に適切にチャンネル切り替えを行って通話を継続させる技術である。中央局15は各セルの境界となる受信電界強度を予め学習しておく。複数の基地局が移動機の電界強度を測定してその位置を算出することにより、移動機がセル境界に達する時間を計算してチャンネル切り替えの緊急度を判断することができる。そして、緊急度に従って優先順位を定めてチャンネル切り替えを順次行う。

【0008】以上のように、従来の移動体通信システムにおけるチャンネル切り替え方式には各種の技術が開示されているが、いずれの方式も電界強度が一番強い無線基地局にチャンネル切り替えを行うことを前提とした技術である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】PHS（パーソナル・ハンディフォン・システム）に代表される簡易型携帯電話は、その送信出力が一般の携帯電話と比べて非常に小さく、無線基地局のサービスエリアは150~300メートルと狭い。そのため、チャンネル切り替えの際に一番電波が強い無線基地局に切り替える方式を採用すると、高速で移動する場合は、チャンネル切り替えを行った時にはすでにその無線基地局を過ぎ過ぎてしまっており、チャンネル切り替えに失敗し、その結果として通話が継続できず切断される問題がある。また、そのような場合、もし仮にチャンネル切り替えに成功したとしても、短時間で多数の無線基地局を通過するためにその都度チャンネル切り替えが行われ、チャンネル切り替えにともなう通話の瞬断が著しく、満足な通話が行えないという問題がある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の移動体通信のチャネル切り替え方式は、上述した問題を解決して、簡易型携帯電話端末が高速移動する際でも確実にチャネル切り替えが行え、なおかつ、チャネル切り替えの回数を極力抑えて通話中の瞬断を減らすチャネル切り替え方式を提供する。

【0011】本発明の移動体通信のチャネル切り替え方式は、通話中チャネルの受信電界強度の低下率から移動局の移動速度を判定し、予め定めた低下率を越える低下率を検出した場合、周囲の複数の無線基地局の受信電界強度を測定して記憶し、通話中チャネルの受信電界強度がチャネル切り替え規定値まで低下すると、周囲の複数の前記無線基地局のうち、電界強度が通話可能な規定値以上あり、記憶している電界強度の増加変化が一番大きい無線基地局を選択してチャネル切り替えを行うことを特徴とする。

【0012】本発明の移動体通信のチャネル切り替え方式は、次の構成であることを特徴とする。

【0013】(1) 受信した無線基地局の電波の受信電界強度を検出する受信電界強度検出手段と、(2) 受信電界強度検出手段が検出した受信電界強度にもとづき受信電界強度の単位時間あたりの変化率を算出する受信電界変化率算出手段と、(3) 移動局の移動速度判定の基準となる受信電界強度の変化率を含む情報を記憶するメモリ手段と、(4) 受信電界強度検出手段が検出した通話中チャネルの受信電界強度を前記の受信電界変化率算出手段により算出した変化率を、メモリ手段が記憶している移動速度判定の基準となる受信電界強度の変化率と比較して、移動局の移動速度を低速移動または高速移動と判定する移動速度判定手段と、(5) 通話中チャネルの受信電界強度がチャネル切り替え規定値まで低下するとチャネルの切り替え先無線基地局を選択してチャネル切り替え制御を行うチャネル切り替え制御手段を備え、

(6) 前記の移動速度判定手段が移動局の移動速度を高速移動と判定すると、受信電界検出手段は周囲の複数の無線基地局の電波の電界強度を定期的に検出してメモリ手段に蓄積し、(7) 通話中チャネルの受信電界強度がチャネル切り替え規定値まで低下すると、チャネル切り替え手段は、周囲の複数の無線基地局のうち、電界強度が通話可能な規定値以上あり、メモリ手段に蓄積している定期的に測定した電界強度を受信電界変化率算出手段で算出した受信電界強度の増加変化が一番大きい無線基地局を選択してチャネル切り替えを行う。

【0014】また、他の手段を用いた本発明の移動体通信のチャネル切り替え方式は、移動局の移動速度モードを低速移動または高速移動に設定する入力手段を備え、入力手段が高速移動モードに設定された場合、周囲の複数の無線基地局の受信電界強度を測定して記憶し、通話中チャネルの受信電界強度がチャネル切り替え規定値ま

で低下すると、周囲の複数の前記無線基地局のうち、電界強度が通話可能な規定値以上あり、記憶している電界強度の増加変化が一番大きい無線基地局を選択してチャネル切り替えを行うことを特徴とする。

【0015】また、この他の手段を用いた本発明の移動体通信のチャネル切り替え方式は、次の構成であることを特徴とする。

【0016】(1) 受信した無線基地局の電波の受信電界強度を検出する受信電界強度検出手段と、(2) 受信電界強度検出手段が検出した受信電界強度を受信電界強度情報として記憶、蓄積するメモリ手段と、(3) メモリ手段に蓄積されている受信電界強度情報にもとづき受信電界強度の単位時間あたりの変化率を算出する受信電界変化率算出手段と、(4) 移動局の移動速度モードを低速移動または高速移動に設定する入力手段と、(5) 通話中チャネルの受信電界強度がチャネル切り替え規定値まで低下するとチャネルの切り替え先無線基地局を選択してチャネル切り替え制御を行うチャネル切り替え制御手段を備え、(6) 入力手段が高速移動モードに設定されていると、受信電界検出手段は周囲の複数の無線基地局の電波の電界強度を定期的に検出してメモリ手段に蓄積し、(7) 通話中チャネルの受信電界強度がチャネル切り替え規定値まで低下すると、チャネル切り替え手段は、周囲の複数の前記無線基地局のうち、電界強度が通話可能な規定値以上あり、メモリ手段に蓄積している定期的に測定した電界強度を受信電界変化率算出手段で算出した受信電界強度の増加変化が一番大きい無線基地局を選択してチャネル切り替えを行う。

【0017】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る移動体通信のチャネル切り替え方式について図面を参照して説明する。

【0018】図1に示すように簡易型携帯電話を持って自動車等の高速移動手段で無線基地局1から無線基地局2を通り無線基地局3に移動する場合、図2に示すように徒歩等の低速移動の場合は毎秒xメートル、高速移動の場合は毎秒yメートルとすると、低速移動の場合は無線基地局1から無線基地局2へチャネルを切り替え、高速移動の場合は無線基地局1から無線基地局3へチャネル切り替えを行うことが望ましい。もし、高速移動の場合も無線基地局1から無線基地局2へチャネル切り替えを行うと、チャネルが切り替わった時点で無線基地局2を通過して無線基地局3に接近しているのですので無線基地局3へのチャネル切り替えの必要が生じる。

【0019】図3、図4は本発明の原理を説明する受信電界強度が移動距離とともに変化する様子を示すグラフである。

【0020】図3において、簡易型携帯電話がある無線基地局から遠ざかる場合、遠ざかる距離に比例して受信電界強度が下がるものとする。従って、 Δt 秒間に低速

移動する場合の移動距離と電界強度の低下は、それぞれ $\Delta t \cdot x$ 移動する間に $\Delta Pr1$ 低下となり、高速移動する場合は $\Delta t \cdot y$ 移動する間に $\Delta Pr2$ 低下することになる。単位時間当たりの電界強度の低下は高速移動の場合の方が大きいことがわかる。ここで、 $\Delta Pr1 < \alpha < \Delta Pr2$ となる α を決め、 $\Delta Pr \geq \alpha$ となる場合を高速移動しているものと判定する。このようにして、高速移動する簡易型携帯電話のチャンネル切り替えを制御する場合、現在通信中の無線基地局から切り替えるチャンネルの相手先の無線基地局としては、最も電界強度の強い無線基地局ではなく、電界強度の増加変化の最も大きい無線基地局とすべきであることがいえる。従って、図4に示すように、高速移動している場合にはチャンネル切り替え先の無線基地局として無線基地局2ではなく無線基地局3が選ばれて、チャンネル切り替えが行われる。

【0021】図5、図6は、本発明の第1の実施の形態の簡易型携帯電話端末10の構成を示すブロック図である。図5の制御部30は、無線部20で受信した電波の電界情報を演算処理することにより電界強度の変化を常時監視している。この制御部30の構成を示した図6を参照すると、電界強度の変化を演算処理により求める演算処理部31と、高速移動によるチャンネル切り替えと低速移動によるチャンネル切り替えの区別を判断する電界強度の低下の大きさが予め記憶されているメモリ32と、チャンネルの切り替え処理を制御する中央処理部33とを含んでいる。

【0022】この本発明の第1の実施の形態の簡易型携帯電話端末の動作を図7のフローチャートを参照して説明する。

【0023】演算処理部31は現在通信中の無線基地局から受信する電波の電界情報を演算処理して単位時間あたりの電界強度の低下を常時監視している、演算処理部31は演算結果の電界強度の低下をメモリ32に予め蓄積されている高速移動と低速移動との識別の判断基準となる電界強度の低下の値と比較し、その簡易型携帯電話端末が低速移動しているか高速移動しているかを判断する(s1)。低速移動していると判断された場合(s1: No)は、通話中のチャンネルの受信電界レベルがチャンネル切り替えの基準値を下回った場合(s2: Yes)に通常的手段によるチャンネル切り替えを行い、新たな無線基地局との間で通信を継続する。

【0024】一方、電界強度の低下が著しく、高速移動しているものと判断した場合(s1: Yes, s2)、演算処理部31は中央処理部33に対して周囲の無線基地局の電界強度を定期的に収集するように指示する(s5)。この測定には通話チャンネル以外のタイムスロットが用いられ、収集された電界情報はメモリ32に蓄積される。通話中のチャンネルの受信電界レベルが下がり、チャンネル切り替えの基準値に達すると(s6: Yes)、演算処理部31は周囲の局の受信電界強度の測定

指示を行い(s7)、その測定結果と、メモリ32に蓄積されている過去の電界測定情報から算出した電界強度の増加の一番大きい無線基地局をチャンネル切り替え先の無線基地局として選択する(s8, 9)。選択された無線基地局は中央処理部33に伝えられ、その無線基地局に対してチャンネル切り替えを行う(s10; s11)。

【0025】図8は、本発明の第2の実施の形態である簡易型携帯電話端末の構成を示すブロック図である。この第2の実施の形態の簡易型携帯電話端末100は入力部700を備えており、高速移動か低速移動かを予めマニュアルで設定できる構成となっている。すなわち、入力部700で低速移動に設定した場合はこの簡易型携帯電話端末は常に低速移動に対応したチャンネル切り替えのみを行い、高速移動に設定した場合は常に高速移動に対応したチャンネル切り替えのみの動作を行うものである。従って、第1の実施の形態の簡易型携帯電話端末のように、高速移動か低速移動かを判定する処理を削除できるのでその分、より簡易構成の端末とすることができ

【0026】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明に係る移動体通信のチャンネル切り替え方式は、チャンネル切り替えの候補となる周囲の無線基地局のうち、電界強度が規定値以上あり、電界強度の増加変化が一番大きい無線基地局を選択するので、無線ゾーン半径が小さい場合の高速移動時におけるチャンネル切り替えの失敗を減らし、なおかつチャンネル切り替えの回数を減らすことができる。そのため、無線ゾーン半径が小さく、高速移動する場合には多くの問題をかかえたPHSに代表される簡易型携帯電話であっても、容易に高速移動に耐えられるサービスを提供することができるという顕著な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】無線ゾーン半径が小さいエリアを高速移動するときの状況を説明する概念図である。

【図2】無線ゾーン半径が小さいエリアを高速移動するときの状況を説明する概念図である。

【図3】本発明の原理を説明する受信電界強度が移動距離とともに変化する様子を示すグラフである。

【図4】本発明の原理を説明する受信電界強度が移動距離とともに変化する様子を周囲の無線基地局との関係で示したグラフである。

【図5】本発明の第1の実施の形態の簡易型携帯電話端末の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態の簡易型携帯電話端末の構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態の簡易型携帯電話端末の動作を説明するフローチャート図である。

【図8】本発明の第2の実施の形態の簡易型携帯電話端末の構成を示すブロック図である。

【図9】従来の技術によるチャネル切り替え方式の一つの構成を説明するブロック図である。

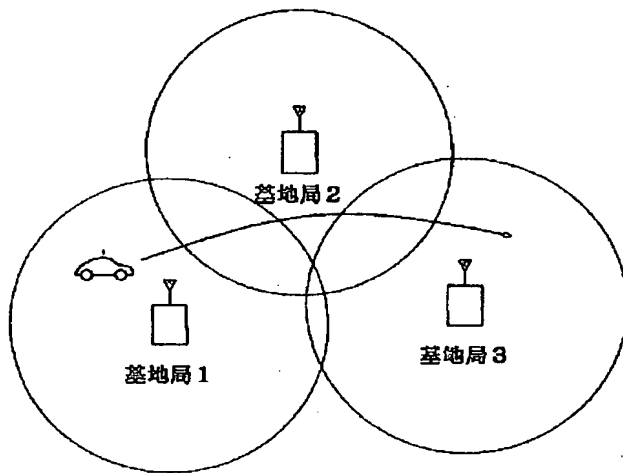
【図10】従来の技術によるチャネル切り替え方式の他の一つの構成を説明するブロック図である。

【符号の説明】

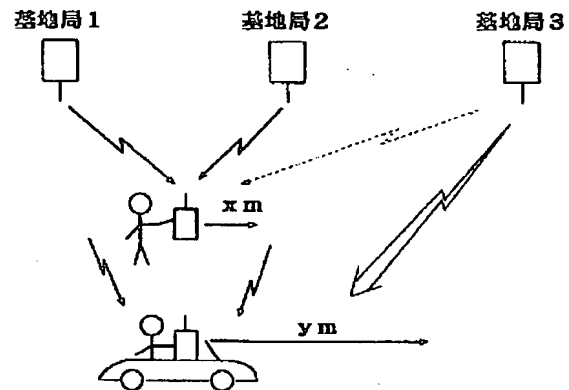
10、100 簡易型携帯電話端末
20、200 無線部
30、300 制御部

40、400 音声部
50、500 電源部
60、600 アンテナ
700 入力部
31 演算処理部
32 メモリー
33 中央処理部

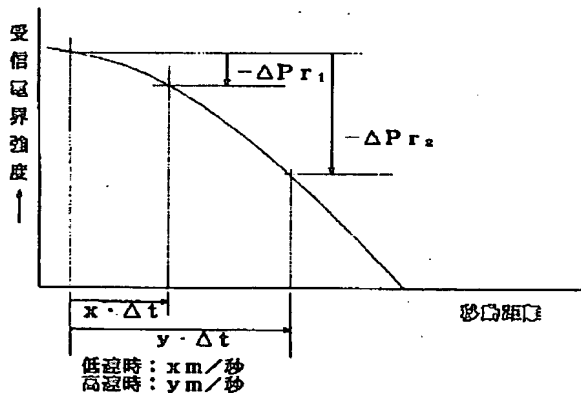
【図1】



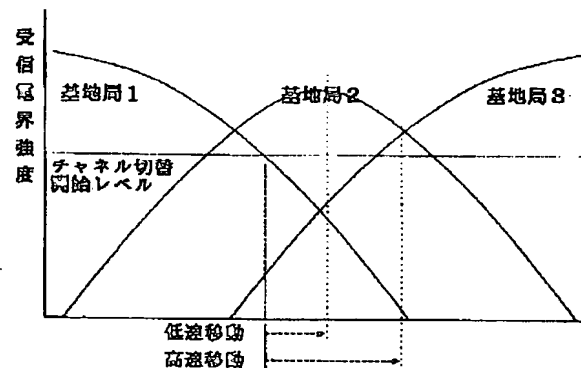
【図2】



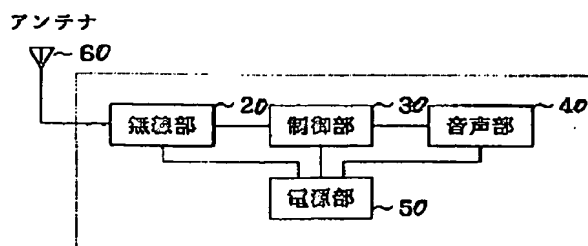
【図3】



【図4】

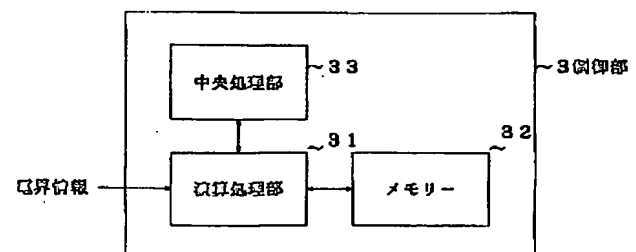


【図5】

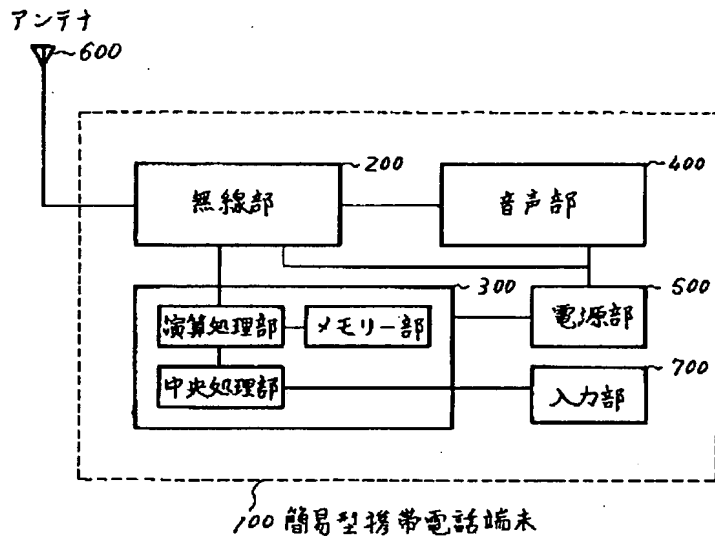


簡易型携帯電話端末

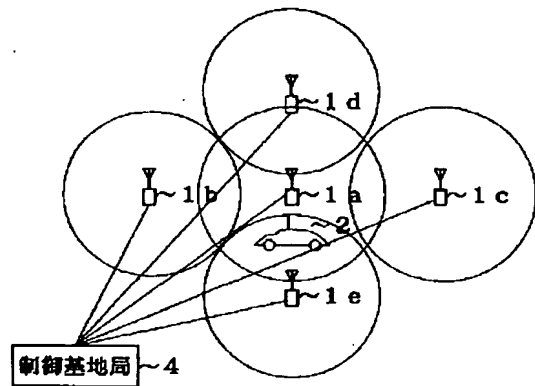
【図6】



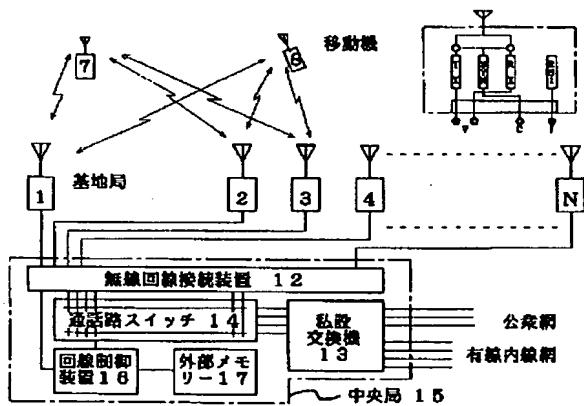
【図8】



【図9】



【図10】



【図7】

